

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 2月28日

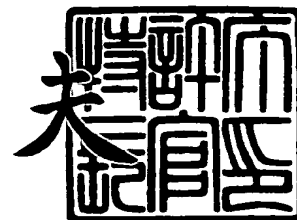
出 願 番 号
Application Number: 特願2003-052182
[ST. 10/C]: [JP2003-052182]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社デンソー
株式会社日本自動車部品総合研究所

2003年12月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-02-041

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02N 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 千田 崇

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

 【氏名】 中村 勉

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 長田 正彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【特許出願人】

 【識別番号】 000004695

 【氏名又は名称】 株式会社日本自動車部品総合研究所

【代理人】

 【識別番号】 100080045

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014476

 【納付金額】 21,000円



【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004764

【包括委任状番号】 0211787

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジン始動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

界磁磁束を発生する第 1 の界磁コイルと第 2 の界磁コイルとを有し、少なくとも前記第 1 の界磁コイルが電機子と直列に接続され、且つ起動時に前記電機子に流れ込む電流を所定値以下に抑制できる抵抗成分を前記第 1 の界磁コイルに持たせたスタータモータと、

前記第 1 の界磁コイルを短絡する短絡回路と、

この短絡回路に設けられ、前記短絡回路を閉じる ON 状態と前記短絡回路を開く OFF 状態との何方か一方に制御される短絡手段と、

この短絡手段を ON 状態と OFF 状態との何方か一方に制御する制御手段とを備えたことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載したエンジン始動装置において、

前記制御手段は、エンジンのクランク軸が回り始めてから、または最初の上死点を乗り越す付近で前記短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記制御手段は、前記短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えるタイミングを、前記スタータモータに流れ込む電流値または時間、あるいはエンジンの回転角信号の少なくとも 1 つによって判断することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載したエンジン始動装置において、

前記第 1 の界磁コイルは、前記スタータモータの極数に相当する複数個が全て直列に接続され、

前記第 2 の界磁コイルは、前記第 1 の界磁コイル及び前記電機子に直列接続された直巻コイルを有し、その直巻コイルは、前記スタータモータの極数に相当す

る複数個が全て並列に接続されていることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載したエンジン始動装置において、

前記第 2 の界磁コイルは、前記第 1 の界磁コイル及び前記電機子に直列接続された直巻コイルを有し、その直巻コイルは、前記スタータモータの極数に相当する複数個が全て並列に接続され、

前記第 1 の界磁コイルは、前記スタータモータの極数に相当する複数個のうち並列接続されるコイル数が前記直巻コイルの並列数より少なく設定されていることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 に記載したエンジン始動装置において、

前記第 1 の界磁コイルは、前記直巻コイルより線径が細く、もしくは巻数が多く設定されていることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 7】

請求項 4 ～ 6 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

前記第 2 の界磁コイルは、前記直巻コイルの他に、前記第 1 の界磁コイルと直列に接続され、且つ前記電機子と並列に接続された分巻コイルを有することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 8】

請求項 4 ～ 6 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

前記第 2 の界磁コイルは、前記直巻コイルの他に、前記第 1 の界磁コイル及び前記電機子と並列に接続された分巻コイルを有していることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載したエンジン始動装置において、

前記第 2 の界磁コイルは、前記第 1 の界磁コイルに直列接続され、且つ前記電機子と並列に接続された分巻コイルであることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 10】

請求項 7 ～ 9 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

前記分巻コイルに流れる電流を制御するための制御用素子を有し、この制御用素子が前記分巻コイルと直列に接続されていることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 1 1】

請求項 7 または 8 に記載したエンジン始動装置において、

前記直巻コイルを短絡する短絡回路と、

この短絡回路に設けられ、前記短絡回路を閉じる ON 状態と前記短絡回路を開く OFF 状態との何方か一方に制御される短絡手段とを備え、

前記制御手段は、エンジンのクランク軸が回り始めてから、請求項 1 に記載した前記短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えた後、最初の上死点を乗り越してから、更に本請求項に記載した前記短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載したエンジン始動装置において、

前記制御手段は、請求項 1 1 に記載した前記短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えるタイミングを、前記スタータモータに流れ込む電流値または時間、あるいはエンジンの回転角信号の少なくとも 1 つによって判断することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 ～ 1 2 に記載した何れかのエンジン始動装置は、エンジンの停止及び再始動を自動制御するエンジン自動停止／再始動システムに用いられ、

前記制御手段は、エンジンを通常始動させる通常始動モードと、前記エンジン自動停止／再始動システムによる再始動モードとにより、前記短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えるタイミングを変更することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 ～ 1 3 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

前記制御手段は、前記スタータモータへの通電開始から一定時間経過するまでにエンジン回転数に変化が生じない時、あるいは、前記スタータモータへの通電

開始から一定時間経過しても、最初の上死点を乗り越していないと判断された時には、少なくとも請求項 1 に記載した前記短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えることを特徴とするエンジン始動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、巻線界磁式モータ（スタータモータ）を備えるエンジン始動装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来技術として、例えば特許文献 1 に記載されたエンジン始動装置がある。

このエンジン始動装置は、図 9 に示す様に、界磁磁束を生成する直巻コイル 100 と分巻コイル 110 とを有し、この分巻コイル 110 と直列に制御用素子 120 が接続されている。

直巻コイル 100 は、電機子 130 と直列に接続されるため、直巻コイル 100 に流れる電流＝電機子 130 に流れる電流となる。分巻コイル 110 に流れる電流は、制御用素子 120 を介して制御回路 140 により制御される。

【0 0 0 3】

ここで、電機子 130 に流れる電流の時間変化を図 10 を参照して説明する。

先ず、通電が開始されると、バッテリー電圧とモータ部の総抵抗に対応した電流が、その電氣的時定数に従って上昇していき、エンジンのクランク軸が回転を開始する時点で最大となる。その後、逆起電力の発生によって電流が減少し始め、最初の上死点の乗り越し付近でややトルクが必要となるため上昇し、二度目の上死点乗り越し以降はクランキングに移っていく。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 3-37373 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来のエンジン始動装置では、図10に示した様に、スタータモータへの通電初期（クランク軸が回り始めるまでの間）に大電流が流れるため、バッテリーの出力電圧がその特性に依存して低下してしまう。このバッテリーの電圧降下は、車両に搭載される電装品に影響を与え、雑音が混入したり、時には電源が落ちてしまうことがある。

【0006】

また、スタータのピニオンがエンジンのリングギヤと噛み合う瞬間に大きな電流がスタータモータに流れていると、出力がより高トルクになるため、大きな噛み合い衝撃が発生し、その際に生じる音が問題となる。

更に、スタータモータに大電流が流れることは、ブラシと整流子との間で整流火花をより多く発生する原因となるため、ブラシ及び整流子等の寿命を劣化させることになる。

【0007】

上記の問題に対し、通電初期にスタータモータに流れる大電流を抑制する手段として、スタータモータの通電回路に電流抑制回路を設けることが考えられるが、この場合、電流抑制回路をスタータモータの外部に設ける必要があるため、スタータモータの回路設計を変更する必要性が生じ、コストアップを招くという新たな問題が生じる。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、スタータモータの起動電流を抑制するための電流抑制手段を有し、この電流抑制手段をスタータモータに内蔵させたエンジン始動装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

（請求項1の発明）

本発明のエンジン始動装置は、界磁磁束を発生する第1の界磁コイルと第2の界磁コイルとを有し、少なくとも第1の界磁コイルが電機子と直列に接続され、且つ起動時に電機子に流れ込む電流を所定値以下に抑制できる抵抗成分を第1の界磁コイルに持たせたスタータモータと、第1の界磁コイルを短絡する短絡回路と、この短絡回路に設けられ、短絡回路を閉じるON状態と短絡回路を開くOFF状

態との何方か一方に制御される短絡手段と、この短絡手段をON状態とOFF 状態との何方か一方に制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、第1の界磁コイルに抵抗成分を持たせることにより、その抵抗成分によって電機子に通電される電流が所定値以下に抑えられるため、スタータモータの起動時にバッテリーの電圧降下を防止できる。

また、抵抗成分を第1の界磁コイルに持たせているので、スタータモータの外部に電流抑制回路を外付けする必要がなく、モータ回路の設計変更が不要であり、コストアップを回避できる。

なお、第1の界磁コイルに持たせる抵抗成分は、例えば、通常の始動装置が持つ内部抵抗（数mΩ）の1.5～4倍の抵抗値を有している。

【0010】

（請求項2の発明）

請求項1に記載したエンジン始動装置において、

制御手段は、エンジンのクランク軸が回り始めてから、または最初の上死点を乗り越す付近で短絡手段をOFF 状態からON状態へ切り替えることを特徴とする。

この構成によれば、エンジンのクランク軸が回り始めるまで、または最初の上死点を乗り越す付近まで、第1の界磁コイルを介して電機子に通電されるので、電機子に流れる起動電流を抑えることができる。その後、短絡手段がOFF 状態からON状態へ切り替えられると、第1の界磁コイル（抵抗成分）が短絡されるため、クランキング時に高い出力を獲得することができる。

【0011】

（請求項3の発明）

請求項2に記載したエンジン始動装置において、

制御手段は、短絡手段をOFF 状態からON状態へ切り替えるタイミングを、スタータモータに流れ込む電流値または時間、あるいはエンジンの回転角信号の少なくとも1つによって判断することを特徴とする。

この構成によれば、外部からの情報に基づいて短絡手段を制御するので、より適切なタイミングで短絡手段をOFF 状態からON状態へ切り替えることができる。

【0012】

(請求項4の発明)

請求項1に記載したエンジン始動装置において、

第1の界磁コイルは、スタータモータの極数に相当する複数個が全て直列に接続され、第2の界磁コイルは、第1の界磁コイル及び電機子に直列接続された直巻コイルを有し、その直巻コイルは、スタータモータの極数に相当する複数個が全て並列に接続されていることを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、第1の界磁コイルと第2の界磁コイル（直巻コイル）とで結線法を変えることにより、高抵抗コイルと低抵抗コイルとを形成できる。つまり、個々のコイルが全て同じ抵抗値を持っている場合（線径及び巻数が同じ）でも、第1の界磁コイルを全て直列に接続して高抵抗コイルを形成し、第2の界磁コイル（直巻コイル）を全て並列に接続して低抵抗コイルを形成することにより、高抵抗コイルの合成抵抗を低抵抗コイルの合成抵抗の極数倍にできる。これにより、スタータモータの内部に抵抗成分を容易に内蔵させることができる。

【0014】

(請求項5の発明)

請求項1に記載したエンジン始動装置において、

第2の界磁コイルは、第1の界磁コイル及び電機子に直列接続された直巻コイルを有し、その直巻コイルは、スタータモータの極数に相当する複数個が全て並列に接続され、第1の界磁コイルは、スタータモータの極数に相当する複数個のうち並列接続されるコイル数が直巻コイルの並列数より少なく設定されていることを特徴とする。

【0015】

この構成によれば、第1の界磁コイルと第2の界磁コイル（直巻コイル）とで結線法を変えることにより、高抵抗コイルと低抵抗コイルとを形成できる。つまり、個々のコイルが全て同じ抵抗値を持っている場合（線径及び巻数が同じ）でも、第2の界磁コイル（直巻コイル）を全て並列に接続して低抵抗コイルを形成し、第1の界磁コイルを第2の界磁コイル（直巻コイル）より並列接続されるコ

イル数を少なく設定することにより高抵抗コイルを形成できる。これにより、高抵抗コイルの合成抵抗を低抵抗コイルの合成抵抗より大きくできるので、スタータモータの内部に抵抗成分を容易に内蔵させることができる。

【0016】

(請求項6の発明)

請求項4または5に記載したエンジン始動装置において、

第1の界磁コイルは、直巻コイルより線径が細く、もしくは巻数が多く設定されていることを特徴とする。

この構成によれば、コイルの線径を細く、もしくは巻数を多くすることで抵抗値が増大するため、請求項4または5の発明と組み合わせることにより、高抵抗コイルの合成抵抗と低抵抗コイルの合成抵抗との差をより広い範囲で設定できる。また、高抵抗コイルと低抵抗コイルとで線径、巻数を独立して設定できるので、それぞれ希望の電流密度になる様に設定できる。

【0017】

(請求項7の発明)

請求項4～6に記載した何れかのエンジン始動装置において、

第2の界磁コイルは、直巻コイルの他に、第1の界磁コイルと直列に接続され、且つ電機子と並列に接続された分巻コイルを有することを特徴とする。

この構成では、第2の界磁コイルが直巻コイルと分巻コイルとを有しているので、スタータモータに通電される電流を効率的に制御できる。

【0018】

(請求項8の発明)

請求項4～6に記載した何れかのエンジン始動装置において、

第2の界磁コイルは、直巻コイルの他に、第1の界磁コイル及び電機子と並列に接続された分巻コイルを有していることを特徴とする。

この構成では、第2の界磁コイルが直巻コイルと分巻コイルとを有しているので、スタータモータに通電される電流を効率的に制御できる。

【0019】

(請求項9の発明)

請求項 1 に記載したエンジン始動装置において、

第 2 の界磁コイルは、第 1 の界磁コイルに直列接続され、且つ電機子と並列に接続された分巻コイルであることを特徴とする。

この構成では、第 1 の界磁コイルが短絡された後、アンペアターンが生成される界磁コイルが分巻コイルのみとなるので、電流を制御する効率がよくなり、第 1 の界磁コイルによる電流抑制と組み合わせた時の適合性を高めることが可能になる。

【0020】

(請求項 10 の発明)

請求項 7～9 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

分巻コイルに流れる電流を制御するための制御用素子を有し、この制御用素子が分巻コイルと直列に接続されていることを特徴とする。

この構成では、制御用素子を介して分巻コイルの電流を制御できるので、より状況に適合した効率のよい電流制御を実現できる。

【0021】

(請求項 11 の発明)

請求項 7 または 8 に記載したエンジン始動装置において、

直巻コイルを短絡する短絡回路と、この短絡回路に設けられ、短絡回路を閉じる ON 状態と短絡回路を開く OFF 状態との何方か一方に制御される短絡手段とを備え、制御手段は、エンジンのクランク軸が回り始めてから、請求項 1 に記載した短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えた後、最初の上死点を乗り越してから、更に本請求項に記載した短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えることを特徴とする。

【0022】

この構成によれば、第 1 の界磁コイルが有する抵抗成分によって始動時の電流を抑制できると共に、エンジンのクランク軸が回り始めてから第 1 の界磁コイルを短絡し、その後、最初の上死点を乗り越してから、更に直巻コイルを短絡することにより、スタータモータ全体の抵抗値を下げることができ、更に出力を増加させることが可能になる。

【 0 0 2 3 】

(請求項 1 2 の発明)

請求項 1 1 に記載したエンジン始動装置において、

制御手段は、請求項 1 1 に記載した短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えるタイミングを、スタータモータに流れ込む電流値または時間、あるいはエンジンの回転角信号の少なくとも 1 つによって判断することを特徴とする。

この構成によれば、外部からの情報に基づいて短絡手段を制御するので、より適切なタイミングで短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えることができる。

【 0 0 2 4 】

(請求項 1 3 の発明)

請求項 1 ～ 1 2 に記載した何れかのエンジン始動装置は、エンジンの停止及び再始動を自動制御するエンジン自動停止／再始動システムに用いられ、

制御手段は、エンジンを通常始動させる通常始動モードと、エンジン自動停止／再始動システムによる再始動モードとにより、短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えるタイミングを変更することを特徴とする。

この構成によれば、通常始動モードと、エンジン自動停止／再始動システムによる再始動モードとに応じて、より適切なタイミングで短絡手段を制御できる。

【 0 0 2 5 】

(請求項 1 4 の発明)

請求項 1 ～ 1 3 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

制御手段は、スタータモータへの通電開始から一定時間経過するまでにエンジン回転数に変化が生じない時、あるいは、スタータモータへの通電開始から一定時間経過しても、最初の上死点を乗り越えていないと判断された時には、少なくとも請求項 1 に記載した短絡手段を OFF 状態から ON 状態へ切り替えることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

この構成によれば、抵抗成分である第 1 の界磁コイルを介してスタータモータに通電することで出力が低下し、エンジンのクランク軸を回転させられない場合、あるいは最初の乗り越しを行うことができない場合に、第 1 の界磁コイルを短

絡して抵抗成分を取り除くことにより、出力を増加させてエンジン始動を可能にすることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

（第1実施例）

図1はスタータモータ1の回路図である。

本実施例のエンジン始動装置は、図1に示す様に、巻線界磁式のスタータモータ1と、このスタータモータ1の通電回路に設けられるリレー2（または半導体スイッチ）と制御用素子3、及びそのリレー2と制御用素子3を駆動する制御回路4を備えている。

【0028】

スタータモータ1は、電機子5に直列接続された第1の界磁コイル6（電流抑制手段）と、この第1の界磁コイル6と直列に接続され、且つ電機子5と並列に接続された第2の界磁コイル（以下、分巻コイル7と呼ぶ）とを有している。

第1の界磁コイル6には、スタータモータ1の起動時に電機子5に流れ込む電流を所定値以下に抑えることができる抵抗成分を持たせてある。具体的には、通常の始動装置が持つ内部抵抗（数mΩ）の1.5～4倍の抵抗値を有している。

【0029】

リレー2は、第1の界磁コイル6を短絡する短絡回路8に設けられ、コイル2aの通電時に可動接点2bが常開接点2cに接触してON状態となり、コイル2aの通電停止時に可動接点2bが常開接点2cから離れてOFF状態となる。

制御用素子3は、例えば半導体を用いた電子式スイッチング素子（一例として、MOS-FET）であり、分巻コイル7と直列に接続されている。

制御回路4は、エンジン始動時（スタータモータ1の起動時）にリレー2をON/OFF制御すると共に、制御用素子3を駆動して分巻コイル7に流れる電流量及び電流方向を制御する。

【0030】

次に、リレー2を制御する制御回路4の処理手順を図2に示すフローチャート

に基づいて説明する。

Step10…エンジン始動信号を入力する。

Step11…スタータモータ 1 への通電開始から所定時間経過したか否か、あるいはエンジンが最初の上死点を乗り越えたか否かを判定する。この判定結果がYES の場合は次のStep12へ進む。

【 0 0 3 1 】

Step12…リレー 2 のコイル 2 a に通電して、可動接点 2 b をOFF 状態からON状態に切り替える（第 1 の界磁コイル 6 を短絡する）。

Step13…エンジン回転数が設定値（例えばクランキング回転数）に達したか否かを判定する。この判定結果がYES の場合は次のStep14へ進む。

Step14…リレー 2 のコイル 2 a を通電停止して、可動接点 2 b をON状態からOFF 状態に切り替える。

Step15…スタータモータ 1 への通電を停止する。

【 0 0 3 2 】

（第 1 実施例の作用及び効果）

本実施例では、スタータモータ 1 への通電開始から所定時間経過するまで、あるいはエンジンが最初の上死点を乗り越えるまでは、リレー 2 がOFF 状態にある。従って、スタータモータ 1 の起動電流は、第 1 の界磁コイル 6 を通って電機子 5 に通電されるため、図 3 に示す様に、第 1 の界磁コイル 6 の抵抗成分によって抑制される。これにより、スタータモータ 1 の起動時にバッテリーの電圧降下を防止できるので、車両に搭載される電装品等への影響を防止できる。

【 0 0 3 3 】

また、スタータモータ 1 への通電開始から所定時間経過した後、あるいは最初の上死点を乗り越えた後は、リレー 2 をOFF 状態からON状態に切り替えることで第 1 の界磁コイル 6 が短絡されるので、図 3 に示す様に、電流変化は従来の始動装置と同じなり、良好にクランキング状態に移行することができる。なお、図中の破線グラフは、界磁コイルに起動電流を抑制するための抵抗成分を持たせていない従来の始動装置の電流変化を示している。

【 0 0 3 4 】

上記のエンジン始動装置では、起動電流を抑えるための抵抗成分を第1の界磁コイル6に持たせているので、スタータモータ1の外部に電流抑制回路を外付けする必要がなく、モータ回路の設計変更が不要であるため、コストアップを回避できる。

また、起動電流が抑制されると、スタータモータ1のブラシと整流子（図示せず）との間に発生する整流火花を少なくできるので、ブラシや整流子等の寿命を延ばすことが可能になる。

【0035】

更に、エンジン始動装置としてギヤ式スタータ（ピニオンギヤをエンジンのリングギヤに噛み合わせる方式）を採用する場合には、モータ起動時の電流が抑えられることにより、ピニオンギヤがリングギヤに噛み合う時の衝撃が低減されて、噛み合い時に発生する衝撃音を小さくできる効果もある。

【0036】

（第2実施例）

図4はスタータモータ1の回路図である。

本実施例は、第1実施例に記載した回路構成に対し、図4に示す様に、電機子5と直列に接続された直巻コイル9を有する一例である。この場合、分巻コイル7と直巻コイル9とで本発明の第2の界磁コイルを形成している。

本実施例においても、制御回路4によるリレー2のON/OFF制御が第1実施例と同様に行われる（制御回路4の処理手順は第1実施例と同じである）。

【0037】

従って、スタータモータ1への通電開始から所定時間経過するまで、あるいは最初の上死点を乗り越えるまでは、リレー2がOFF状態にあるため、第1の界磁コイル6の抵抗成分により、スタータモータ1の起動電流を抑制できる。また、スタータモータ1への通電開始から所定時間経過した後、あるいは最初の上死点を乗り越えた後は、リレー2がOFF状態からON状態に切り替えられるため、第1の界磁コイル6が短絡されて、良好にクランク状態に移行することができる。なお、直巻コイル9に流れる電流は、数百アンペアにもなるので、分巻コイル7のみの時よりアンペアターンを稼ぎやすく、始動トルクを得やすくなる。

【 0 0 3 8 】

(第 3 実施例)

図 5 はスタータモータ 1 の回路図である。

本実施例は、第 2 実施例に記載した回路構成に対し、直巻コイル 9 を短絡する短絡回路 1 0 を追加し、更にその短絡回路 1 0 を開閉するリレー 1 1 (または半導体スイッチ) を設けた一例である。

本実施例の制御内容を図 6 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【 0 0 3 9 】

Step20…エンジン始動信号を入力する。

Step21…スタータモータ 1 への通電開始から第 1 の所定時間経過したか否か、あるいはエンジン回転数が第 1 の設定値に達したか否かを判定する。この判定結果が YES の場合は次の Step22 へ進む。

Step22…リレー 2 のコイル 2 a に通電して、可動接点 2 b を OFF 状態から ON 状態に切り替える (第 1 の界磁コイル 6 を短絡する) 。

【 0 0 4 0 】

Step23…スタータモータ 1 への通電開始から第 2 の所定時間 (>第 1 の所定時間) 経過したか否か、あるいは最初の上死点を乗り越えたか否かを判定する。この判定結果が YES の場合は次の Step24 へ進む。

Step24…リレー 1 1 のコイル 1 1 a に通電して、可動接点 1 1 b を OFF 状態から ON 状態に切り替える (直巻コイル 9 を短絡する) 。

【 0 0 4 1 】

Step25…エンジン回転数が第 2 の設定値 (例えばクランキング回転数) に達したか否かを判定する。この判定結果が YES の場合は次の Step26 へ進む。

Step26…リレー 2、1 1 のコイル 2 a、1 1 a を通電停止して、可動接点 2 b、1 1 b をそれぞれ ON 状態から OFF 状態に切り替える。

Step27…スタータモータ 1 への通電を停止する。

【 0 0 4 2 】

(第 3 実施例の作用及び効果)

スタータモータ 1 への通電が開始された時は、二つのリレー 2、1 1 が共に OF

F 状態であるため、スタータモータ 1 の起動電流は、第 1 の界磁コイル 6 を通って直巻コイル 9 と電機子 5 に通電される（第 2 実施例と同じ）。これにより、直巻コイル 9 及び電機子 5 に流れる電流が抑制される。その後、最初の上死点を乗り越す前でリレー 2 が OFF 状態から ON 状態に切り替えられて第 1 の界磁コイル 6 が短絡され、更に最初の上死点を乗り越した後に、リレー 11 が OFF 状態から ON 状態に切り替えられて、直巻コイル 9 が短絡され、分巻コイル 7 のみが界磁磁束を発生する。

【0043】

本実施例においても、スタータモータ 1 への通電時に第 1 の界磁コイル 6 によって起動電流が抑制されるので、バッテリーの電圧降下を防止できる。

また、第 1 の界磁コイル 6 を短絡するリレー 2 とは別に、直巻コイル 9 を短絡するリレー 11 を設けているので、第 1 の界磁コイル 6 を短絡した後、リレー 11 を ON 状態に切り替えて直巻コイル 9 を短絡させることにより、スタータモータ 1 全体としての抵抗値を下げることができる。その結果、制御範囲を拡大でき、且つクランキング時により高い出力を得ることが可能になる。

【0044】

（第 4 実施例）

図 7 は第 1 の界磁コイル 6 と直巻コイル 9 との結線図である。

本実施例は、第 2 実施例または第 3 実施例に記載した様に、直巻コイル 9 を有する場合に、その直巻コイル 9 と第 1 の界磁コイル 6 との結線方法に関する一例である。

具体的には、図 7 に示す様に、第 1 の界磁コイル 6 と直巻コイル 9 とが直列に接続されると共に、第 1 の界磁コイル 6 は、スタータモータ 1 の極数（図 7 では 4 極）に相当する 4 個が全て直列に接続され、直巻コイル 9 は、スタータモータ 1 の極数に相当する 4 個が全て並列に接続されている。

【0045】

この構成によれば、第 1 の界磁コイル 6 と直巻コイル 9 とで結線法を変えることにより、高抵抗コイルと低抵抗コイルとを形成できる。つまり、個々のコイルが全て同じ抵抗値を持っている場合（線径及び巻数が同じ）でも、第 1 の界磁コ

イル 6 を全て直列に接続することで高抵抗コイルを形成し、第 2 の界磁コイル（直巻コイル 9）を全て並列に接続することで低抵抗コイルを形成することができ、高抵抗コイルの合成抵抗を低抵抗コイルの合成抵抗の 4 倍にできる。これにより、スタータモータ 1 の内部に抵抗成分である第 1 の界磁コイル 6 を容易に内蔵させることができる。

【0046】

（第 5 実施例）

図 8 は第 1 の界磁コイル 6 と直巻コイル 9 との結線図である。

本実施例は、第 2 実施例または第 3 実施例に記載した様に、直巻コイル 9 を有する場合に、その直巻コイル 9 と第 1 の界磁コイル 6 との結線方法に関するその他の例である。

具体的には、図 8 に示す様に、第 1 の界磁コイル 6 と直巻コイル 9 とが直列に接続される点は第 4 実施例と同じであるが、第 1 の界磁コイル 6 の線径を直巻コイル 9 の線径より細くし、且つ並列接続されるコイル数を直巻コイル 9 の並列数より少なくしている。

【0047】

この場合、第 1 の界磁コイル 6 の線径を直巻コイル 9 の線径より細くすることで抵抗値を大きくできるので、例えば第 1 の界磁コイル 6 の抵抗値が直巻コイル 9 の抵抗値の二倍であれば、高抵抗コイルの合成抵抗を、低抵抗コイルの合成抵抗の 8 倍の値にできる。

この様に、第 1 の界磁コイル 6 と直巻コイル 9 との結線法を変えるだけでなく、両者の線径も変えることにより、高抵抗コイルの合成抵抗と低抵抗コイルの合成抵抗との差をより広い範囲で設定できる。また、高抵抗コイルと低抵抗コイルとで線径を独立して設定できるので、それぞれ希望の電流密度になる様に設定できる。

【0048】

（変形例）

本発明のエンジン始動装置をエンジン自動停止／再始動システムに用いる場合は、エンジンを通常始動させる通常始動モードと、エンジン自動停止後の再始動

モードとにより、リレー 2（第 3 実施例ではリレー 11 も含む）を切り替えるタイミングを変更しても良い。

【0049】

また、上記の実施例において、スタータモータ 1 への通電開始から一定時間経過するまでにエンジン回転数に変化が生じない時、あるいは、スタータモータ 1 への通電開始から一定時間経過しても、最初の上死点を乗り越えていないと判断された時には、リレー 2 を OFF 状態から ON 状態へ切り替えても良い。この場合、抵抗成分である第 1 の界磁コイル 6 を介してスタータモータ 1 に通電することで出力が低下し、エンジンのクランク軸を回転させられない場合、あるいは最初の乗り越しを行うことができない場合に、第 1 の界磁コイル 6 を短絡して抵抗成分を取り除くことにより、出力を増加させてエンジン始動を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

スタータモータの回路図である（第 1 実施例）。

【図 2】

第 1 実施例の制御フローチャートである。

【図 3】

スタータモータに通電される電流変化を示すグラフである。

【図 4】

スタータモータの回路図である（第 2 実施例）。

【図 5】

スタータモータの回路図である（第 3 実施例）。

【図 6】

第 3 実施例の制御フローチャートである。

【図 7】

第 1 の界磁コイルと直巻コイルとの結線図である（第 4 実施例）。

【図 8】

第 1 の界磁コイルと直巻コイルとの結線図である（第 5 実施例）。

【図 9】

スタータモータの回路図である（従来技術）。

【図 1 0】

スタータモータに通電される電流変化を示すグラフである（従来技術）。

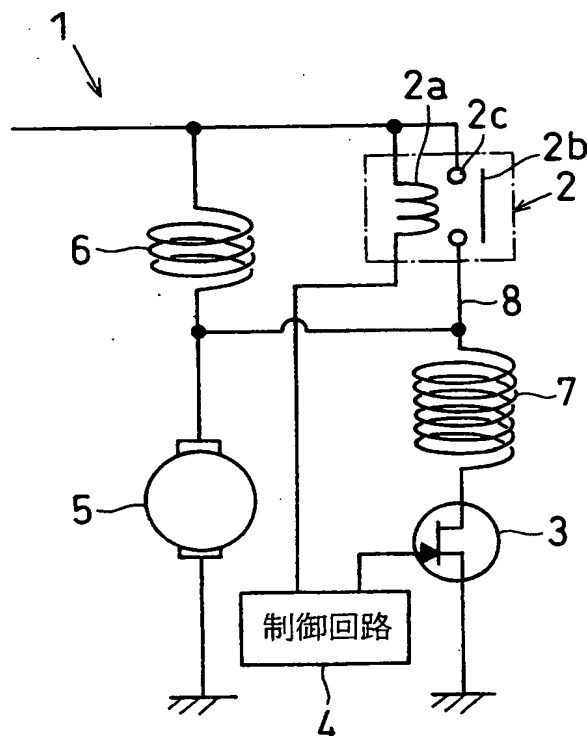
【符号の説明】

- 1 スタータモータ
- 2 リレー（短絡手段）
- 3 制御用素子
- 4 制御回路（制御手段）
- 5 電機子
- 6 第 1 の界磁コイル
- 7 分巻コイル（第 2 の界磁コイル）
- 8 短絡回路
- 9 直巻コイル（第 2 の界磁コイル）
- 1 0 短絡回路
- 1 1 リレー（短絡手段）

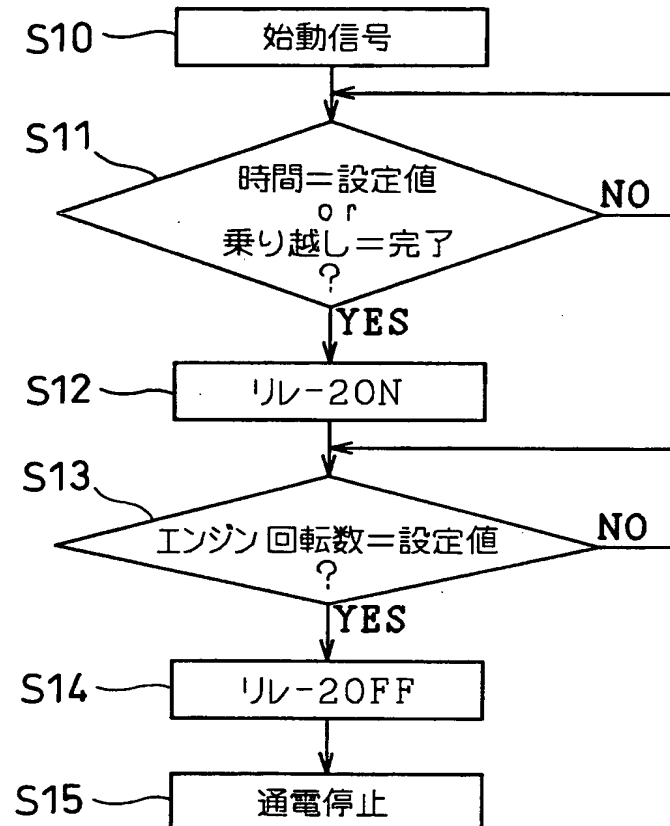
【書類名】

図面

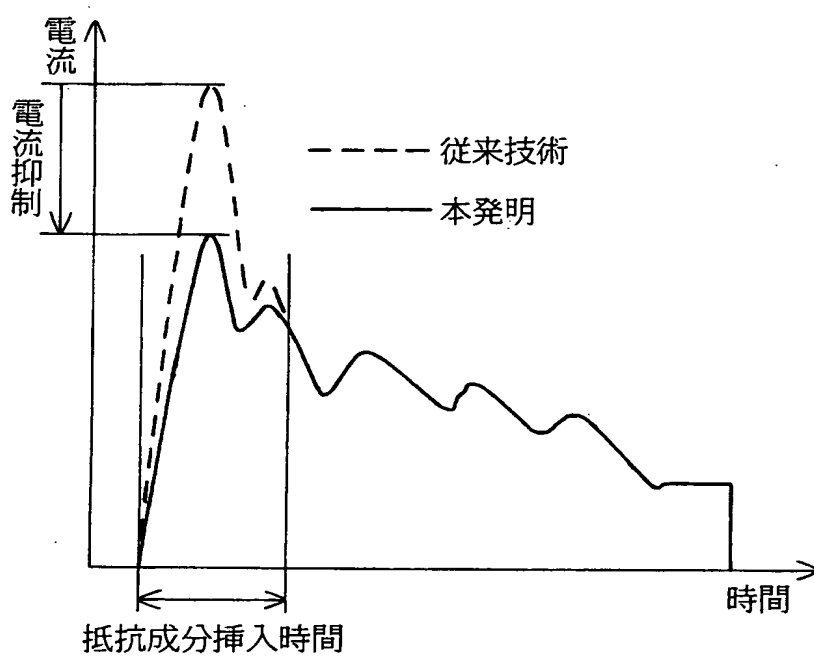
【図 1】



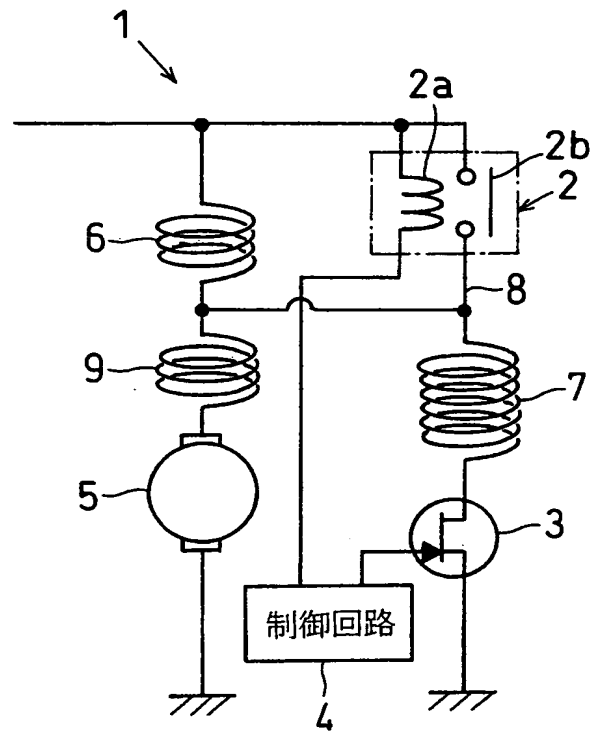
【図 2】



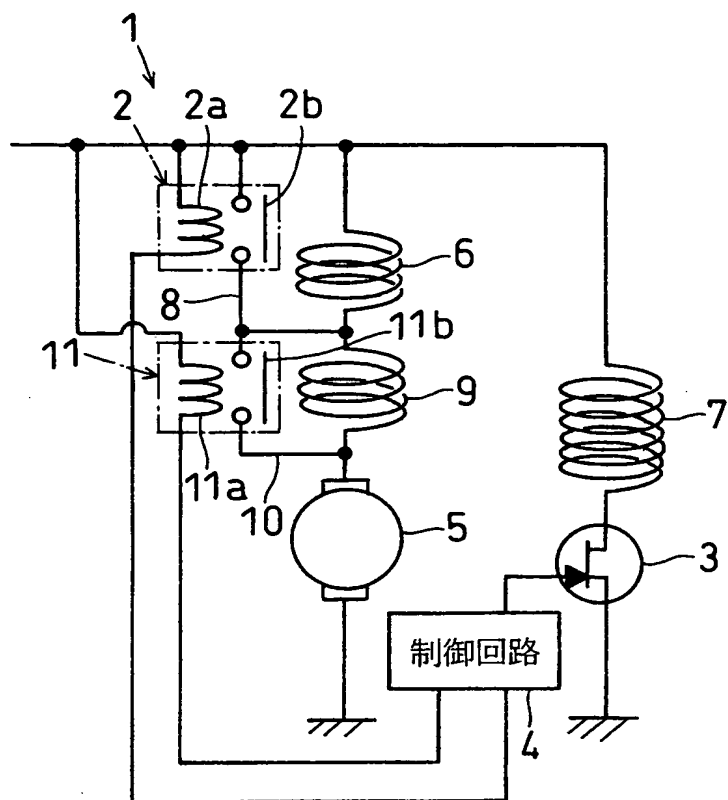
【図 3】



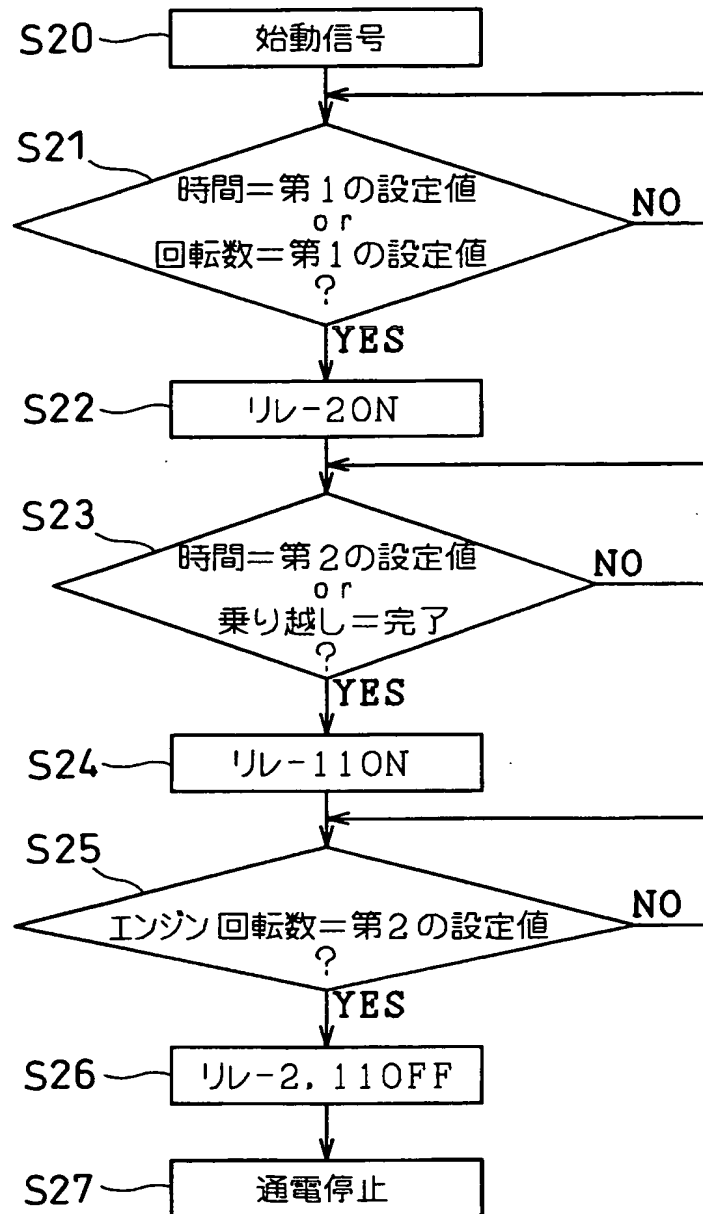
【図 4】



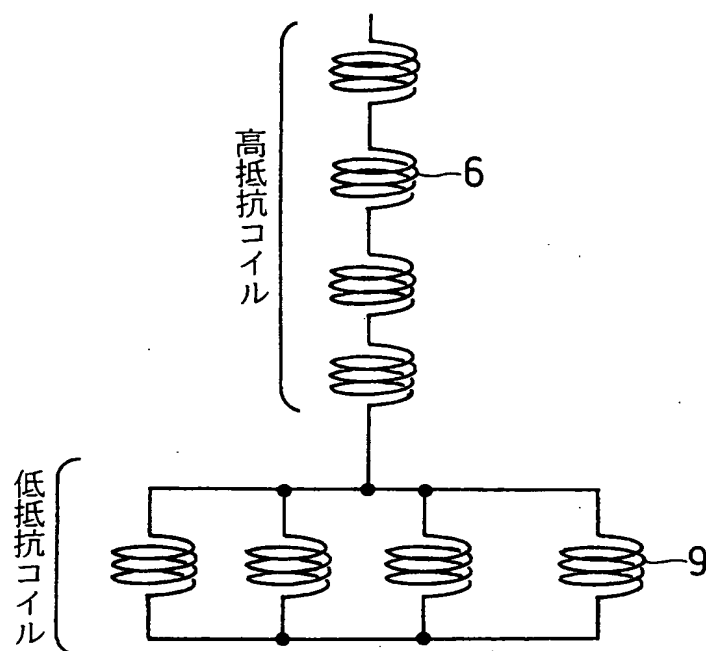
【図 5】



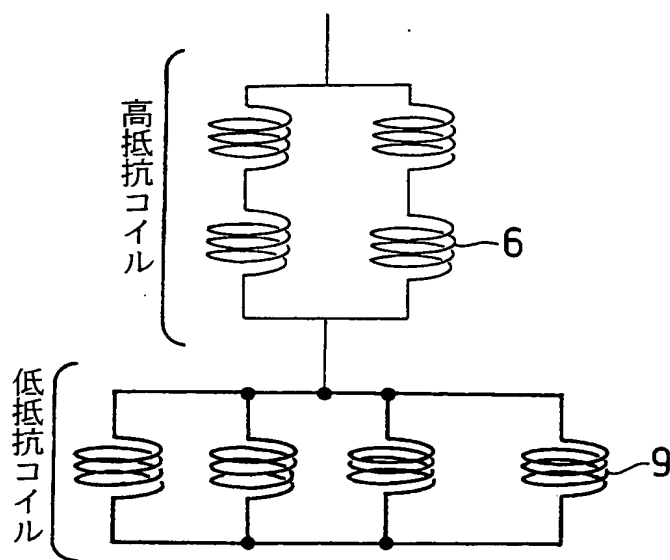
【図 6】



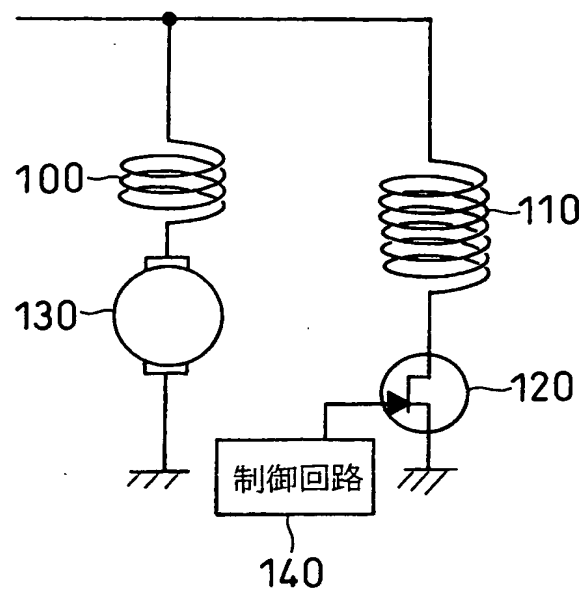
【図 7】



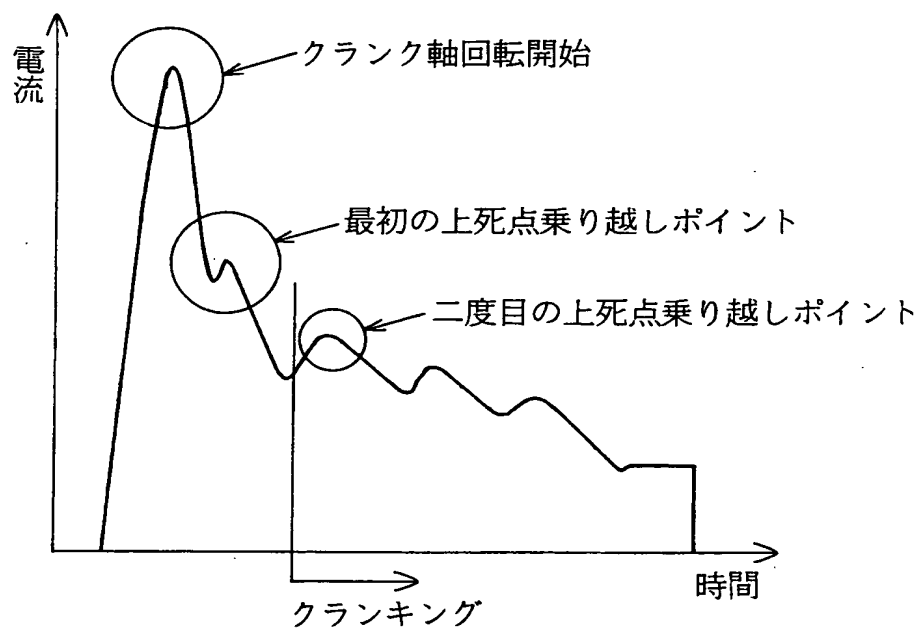
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スタータモータ 1 の起動電流を抑制するための電流抑制手段を有し、この電流抑制手段をスタータモータ 1 に内蔵させること。

【解決手段】 スタータモータ 1 は、電機子 5 に直列接続された第 1 の界磁コイル 6 と、電機子 5 と並列に接続された分巻コイル 7 とを有している。第 1 の界磁コイル 6 には、スタータモータ 1 の起動時に電機子 5 に流れ込む電流を所定値以下に抑えることができる抵抗成分を持たせてある。

スタータモータ 1 の通電回路には、第 1 の界磁コイル 6 を短絡する短絡回路 8 にリレー 2 が設けられている。このリレー 2 は、エンジンが最初の上死点を乗り越すまで OFF 状態を維持し、最初の上死点を乗り越した後、ON 状態に切り替えられる。これにより、スタータモータ 1 の起動電流は、第 1 の界磁コイル 6 を通って電機子 5 に通電されるため、第 1 の界磁コイル 6 の抵抗成分によって抑制される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 2 1 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー

特願 2 0 0 3 - 0 5 2 1 8 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 6 9 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地

氏 名

株式会社日本自動車部品総合研究所